

Pengaruh Campuran Abu Terbang (Fly Ash) Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batu Bata Merah

Opa Apriliani^{1*}, Masta'in²

Email Korespondensi: opaapriliani@gmail.com

Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu ¹²

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu terbang (Fly Ash) terhadap uji kuat tekan dan daya serap air pada batu bata merah serta mengetahui komposisi penambahan abu terbang (Fly Ash) yang menghasilkan kuat tekan dan daya serap yang maksimal. Penelitian ini menggunakan sampel uji berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm dengan komposisi abu terbang (Fly Ash) yang bervariasi yaitu, 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pembuatan batu bata merah dengan bahan campuran tanah liat air, dan bahan campuran abu terbang (Fly Ash), dalam proses pengeringan dilakukan selama 1-3 hari kemudian pembakaran di dalam tungku pembakaran selama ±8 jam, kemudian batu bata siap diuji kuat tekan dan daya serap air. Penambahan agregat abu terbang (fly ash) sebagai bahan campuran batu bata ini berpengaruh terhadap nilai kuat tekan batu bata tersebut. Penambahan agregat abu terbang (fly ash) dapat menaikkan nilai kuat tekan batu bata dengan nilai kuat tekan sampel 1 (tanpa komposisi abu terbang) yaitu 4,64 kg/cm², sampel 2 yaitu 6,96 kg/cm², sampel 3 yaitu 7,2 kg/cm², sampel 4 yaitu 7,76 kg/cm², dan pada sampel 5 yaitu 7,04 kg/cm², dari kelima sampel tersebut dapat disimpulkan untuk kuat tekan yang maksimal terjadi pada presentase 15% dengan kuat tekan sebesar 7,04 kg/cm² dan kenaikan yang terjadi 67,24%. Penambahan abu terbang (fly ash) dapat mempengaruhi daya serap air batu bata dengan nilai daya serap air sampel 1 (tanpa komposisi abu terbang) yaitu 17,08%, sampel 2 yaitu 16,28 %, sampel 3 yaitu 15,88 %, sampel 4 yaitu 14,3 %, dan sampel 5 yaitu 15,98 %. Kelima sampel ini memenuhi syarat sesuai SNI 15-2094-2000.

Kata Kunci : Kuat Tekan, Daya Serap, Batu Bata, Abu Terbang

Abstract

Composition of the addition of fly ash which produces maximum compressive strength and absorption. This study used a cube-shaped test sample with a size of 5 cm x 5 cm x 5 cm with a composition of fly ash that varied, namely, 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. The manufacture of red bricks with a mixture of water clay and fly ash, in the drying process is carried out for 1-3 days then burning in a furnace for ± 8 hours, then the bricks are ready to be tested for compressive strength and strength. absorb water. The addition of fly ash as a mixture of bricks has an effect on the compressive strength of the bricks. The addition of fly ash aggregate can increase the compressive strength of bricks with the compressive strength of sample 1 (without fly ash composition) which is 4.64 kg/cm², sample 2 is 6.96 kg/cm², sample 3 is 7, 2 kg/cm², sample 4 is 7.76 kg/cm², and sample 5 is 7.04 kg/cm², from the five samples it can be concluded that the maximum compressive strength occurs at a percentage of 15% with a compressive strength of 7.04 kg/cm² and the increase was 67.24%. The addition of fly ash can affect the water absorption of bricks with the water absorption value of sample 1 (without fly ash composition) which is 17,08%, sample 2 is 16,28%, sample 3 is 15,88%, sample 4 is 14,3%, and sample 5 is 15,98%. These five samples met the requirements according to SNI 15-2094-2000. Keywords: Soil, stabilization, eggshell powder, CBR

Keywords: Compressive Streight, Absorption, Bricks, Fly Ash.

Tentang naskah:

-di terima, 27 Agustus. 2022

-diterbitkan, 1 November. 2022

1. Pendahuluan

Seiringan dengan perkembangan era dan teknologi, sehingga meningkat juga inovasi dan kreasi baru dalam pembuatan batu bata dari bahan dan pembuatan batu bata pun beragam. Batu bata tersebut juga mempunyai kelebihan serta kekurangan disetiap produknya. Sehingga tiap melaksanakan pembangunan wajib memakai bahan yang cocok untuk tipe serta kegunaan bangunan tersebut, supaya bisa menciptakan bangunan yang bermutu. Adapun salah satu komponen bangunan yang penting ialah dinding, yang diartikan sebagai salah satu unsur bangunan yang berfungsi sebagai pembatas ruang satu dengan ruang yang lain. Dinding juga berfungsi sebagai pembatas ruangan luar dan ruangan dalam, untuk penahan, cahaya, angin, hujan, debu dan lain-lain yangmana bersumber dari alam, untuk pembatas ruang di dalam bangunan, pembatas ruang dan sebagai fungsi konstruksi tertentu. Pembuatan dinding biasanya menggunakan triplek, papan, batako, atau batu bata. Batu bata ini dapat diartikan sebagai bangunan yang dibuat untuk konstruksi pembangunan yang mana berasal dari tanah liat atau dengan bahan campuran dan dibakar dengan suhu tinggi, sehingga tidak bisa hancur apabila terkena air terus menerus.

Perihal ini disebabkan batu bata mempunyai nilai daya tarik tertentu yakni, warna kemerahan yang jadi karakteristik khas batu bata membuat pemilik rumah kadangkalanya tidak menutup batu bata merah menggunakan semen ataupun cat, sebaliknya batu bata merah dibiarkan terbuka untuk membagikan efek natural pada rumah. Batu bata merah tahan terhadap cuaca dingin juga hawa lembab. Perihal ini untuk memberikan dinding sebagai salah satu pelindung rumah, sebab bersifat dapat mencegah panas, batu bata merah cukup pantas untuk dijadikan dinding rumah. Batu bata merah bisa memberi kesan rumah terasa dingin dan sejuk meskipun diluar cuaca sedang panas. Tanah liat ialah bahan yang utama untuk membuat batu bata merah yang mempunyai sifat plastis. Sifat plastis pada tanah liat berfungsi mempermudah untuk proses pembuatan batu bata merah. Jika tanah yang digunakan sangat plastis, maka batu bata yang dicetak akan memiliki temperamen kuat kering yang lumayan tinggi dan bisa berpengaruh pada kuatnya, penyusutanyapun akan berubah lebih banyak, dan juga dapat berpengaruh untuk hasil batu bata yang sudah dibakar. Fly ash merupakan residu mineral dalam butiran halus yang dihasilkan dari pembakaran batu bara yang dihaluskan pada suatu pusat pembangkit listrik. Fly ash mengandung unsur kimia antara lain silika, alumina, ferro oksida, dan kalsium oksida. Sifat-sifat kimia yang dimiliki fly ash dan tanah liat memiliki kesamaan yaitu silika dan alumina yang apabila bereaksi dengan kalsium oksida yang terkandung dalam tanah liat dapat membentuk senyawa stabil yang mempunyai sifat mengikat, (Huda dan Hastuti, 2012). Penelitian ini menggunakan abu terbang (fly ash) untuk bahan campuran pembuatan batu bata merah dan peneliti berharap agar penelitian ini bisa bermanfaat untuk pengrajin batu bata merah dan industrinya. Dan diharapkan dapat menambah nilai kuat tekan terhadap batu bata tersebut.

2. Kerangka Teori

2.1. Bahan

Tanah liat berasal dari proses pelapukan secara kimiawi yang menghasilkan pembentukan kelompok-kelompok partikel yang berukuran koloid ($< 0,002$ mm). Tanah lempung terdiri dari butir-butir yang sangat kecil ($< 0,002$ mm) dan menunjukkan sifat-sifat plastisitas dan kohesi. Kohesi menunjukkan kenyataan bahwa bagian-bagian itu melekat satu sama lainnya, sedangkan plastisitas adalah sifat yang memungkinkan bentuk bahan itu dirubah-rubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali ke bentuk aslinya dan tanpa terjadi retakan-retakan atau terpecah-pecah. Tanah liat merupakan bahan dasar dalam pembuatan batu bata merah yang memiliki sifat plastis yang susut kering. Sifat plastis pada tanah liat sangat penting untuk mempermudah dalam proses awal pembuatan batu bata merah. Apabila tanah liat yang dipakai terlalu plastis, maka akan mengakibatkan batu bata merah yang dibentuk mempunyai sifat kekuatan kering yang tinggi sehingga akan mempengaruhi kekuatan, penyusutan, dan mempengaruhi hasil pembakaran batu bata merah yang sudah jadi.

Tanah liat yang dibakar akan mengalami perubahan warna sesuai dengan zat-zat yang terkandung didalamnya. Warna tanah liat bermacam-macam tergantung dari oksid yang terkandung dalam tanah liat, seperti aluminium, besi, karbon, mangan maupun kalsium. Senyawa-senyawa besi menghasilkan warna krem, kuning, merah, hitam dan coklat. Liconit merupakan senyawa besi yang sangat umum menghasilkan warna krem, kuning dan coklat. Sedangkan hematite akan memberikan warna merah pada tanah liat. Senyawa besi silikat memberi warna hijau, senyawa mangan menghasilkan warna coklat, dan senyawa karbon memberikan warna biru, abu-abu, hijau atau coklat. Perubahan warna batu bata dari keadaan mentah sampai setelah dibakar biasanya sulit dipastikan (Handayani, 2010). Berikut tabel perkiraan perubahan warna tanah liat mentah setelah proses pembakaran

Tabel 1. Perubahan warna tanah liat setelah dibakar

Warna tanah liat	Kemungkinan perubahan warna setelah dibakar
Merah	Merah atau coklat
Kuning tua	Kuning tua, coklat, atau merah
Coklat	Merah atau coklat
Putih	Putih atau putih kekuningan
Abu-abu dan hitam	Merah, kuning tua, atau putih
Hijau	Merah
Merah kuning, abu-abu tua	Pertama merah lalu krem, kuning tua atau kuning kehijauan pada saat melebur.



Gambar 2. Pengambilan sampel tanah

2.2. Bahan

Fly ash adalah bagian dari sisa pembakaran batu bara pada boiler pembangkit listrik tenaga uap yang berbentuk partikel halus dan bersifat pozzolan. Sifat pozzolan ini berarti fly ash tersebut dapat bereaksi dengan kapur pada suhu kamar (24°C-27°C) dengan adanya.

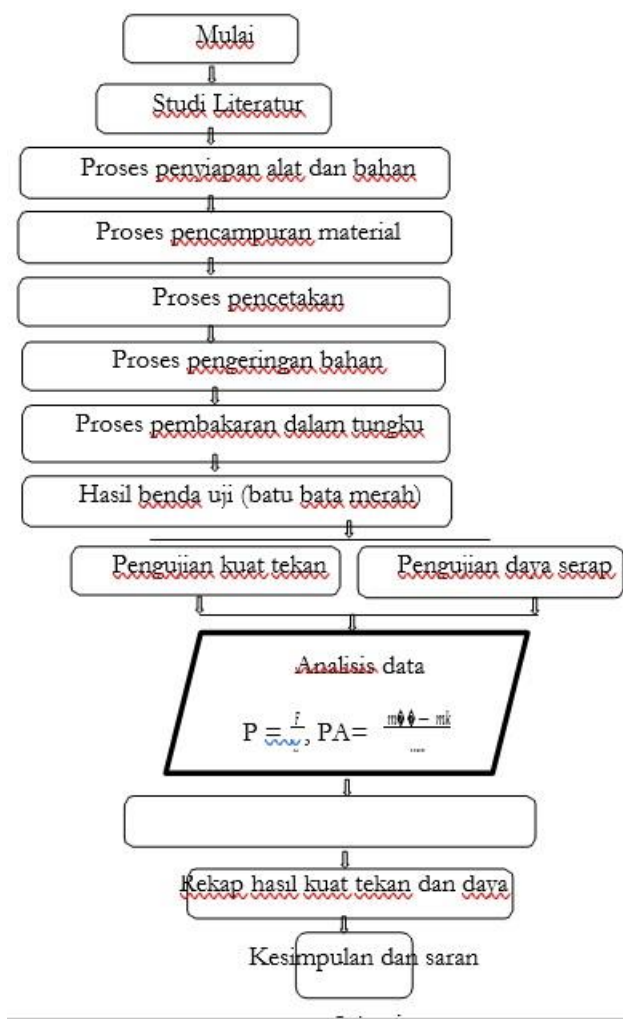
2.3 Bahan

Air merupakan cairan jernih yang tidak berbau, tidak berwarna, serta mengandung hidrogen dan oksigen didalamnya yang sangat dekat dalam kehidupan kita sehari-hari. Air

digunakan untuk pekerjaan pelumatan dalam proses pengolahan bahan mentah batu bata merah. Adapun syarat-syarat air yang dapat digunakan dalam pembentukan batu bata merah adalah :

1. Air harus bersih
2. Air tidak sadah dan air yang digunakan tidak mengandung garam yang larut di dalam air seperti garam dapur
3. Air yang digunakan dalam pembentukan batu bata merah kira-kira 20% dari bahan-bahan yang lainnya

3. Metodologi



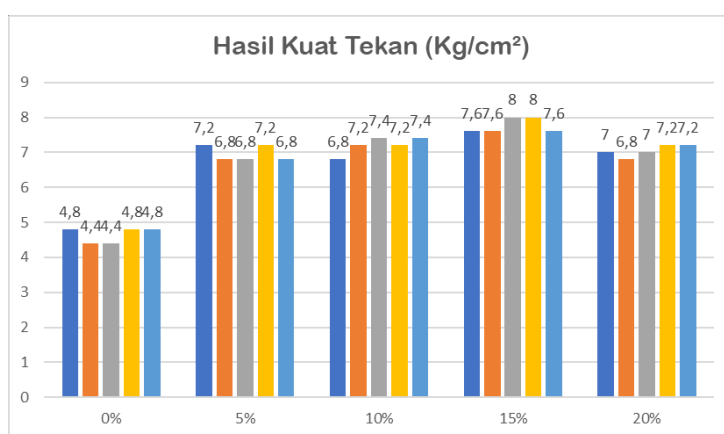
Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di 2 lokasi, yaitu proses pembuatan benda uji batu bata merah dengan campuran abu terbang (fly ash) di lakukan di Desa Balong. Sedangkan untuk proses pengujian kuat tekan dan daya serap di lakukan di Laboratorium Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu. Cara pembuatan benda uji batu bata merah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara mekanis dan cara konvesional. Pada penelitian kali ini pembu- atan batu bata merah dilakukan dengan metode konvesional. Batu bata merah manual dengan kekuatan tekan tangan manusia. Harga batu bata merah relatif murah daripada harga bahan penyusun bangunan lainnya.

Untuk penelitian ini sampel benda uji dibuat dengan cara memotong batu bata dengan ukuran yang sama dengan tinggi batu bata dan menyerupai kubus. Selan- jutnya sampel benda uji diuji menggunakan alat Univer- sal Tesing Machine. Kecepatan pembebanan tetap diatur agar sesuai dengan ditetapkan yang sudah ada di SNI 15-2094-2000. Uji kuat tekan merupakan salah satu syarat mutu yang harus diperhatikan. Hasil dari kuat tekan dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan penyusun. Untuk menghitung kuat tekan sampel me- merlukan ukuran tertentu yaitu beban tekan dan luas

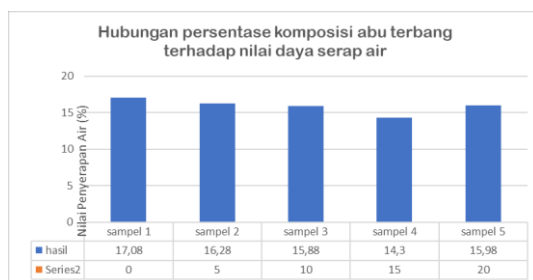
bidang sampel batu bata. Penentuan kuat tekan batu bata dapat digunakan dengan persamaan sebagai berikut: agregat kasar yaitu tanah liat. Komposisi yang digunakan bervariasi yaitu 0% (tanpa limbah abu terbang (fly ash), 5%, 10%, 15%, 20% dengan perbandingan bahan campuran tanah liat dan air.

4. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini meliputi dari dua langkah, langkah pertama pembuatan benda uji batu bata dan kedua pengujian nilai kuat tekan di laboratorium. Untuk fase pertama pembuatan batu bata dilakukan di Desa Balong Dukuh Wuni Kecamatan Jepon Kabupaten Blora, dan untuk pengujian kuat tekan dan daya serap air batu bata dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil STTR Cepu. Proses pembuatan batu bata dilakukan pencampuran limbah batu bara (fly ash). Hal ini dilakukan pencampuran limbah tersebut bertujuan sebagai pengganti berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilaksanakan dalam pengujian batu bata dengan bahan campuran abu terbang (fly ash), maka agregat abu terbang (fly ash) yang ditambahkan sebagai bahan campuran batu bata berpengaruh terhadap nilai kuat tekan batu bata merah. Agregat abu terbang (fly ash) bisa menambah nilai kuat tekan batu bata dengan hasil kuat tekan pada sampel satu (tanpa campuran abu terbang) bernilai 4,64 kg/cm², sampel dua bernilai 6,96 kg/cm², sampel tiga bernilai 7,2 kg/cm², sampel empat bernilai 7,76 kg/cm², tetapi terjadi penurunan pada sampel lima bernilai 7,04 kg/cm², dari kelima sampel tersebut dapat disimpulkan untuk kuat tekan yang maksimal terjadi pada presentase 15% dengan kuat tekan sebesar 7,04 kg/cm² dan kenaikan yang terjadi 67,24%. Abu terbang (fly ash) mempengaruhi daya serap air batu bata untuk nilai daya serap air pada sampel satu (tanpa campuran abu terbang) nilainya 17,08%, pada sampel dua nilainya 16,28 %, pada sampel tiga nilainya 15,88 %, pada sampel empat nilainya 14,3 %, dan pada sampel lima nilainya 15,98 %. Masing-masing sampel tersebut memenuhi syarat sesuai SNI 15-2094-2000. agregat kasar yaitu tanah liat. Komposisi yang digunakan bervariasi yaitu 0% (tanpa limbah abu terbang (fly ash), 5%, 10%, 15%, 20% dengan perbandingan bahan campuran tanah liat dan air.



Gambar 3. Hasil uji kuat tekan



Grafik 2. Hasil uji daya serap air

Keterangan:

F

$$P = A$$

P = Kuat tekan bahan, satuannya N/m^2

F = Beban tekan maksimum (gaya tekan), satuannya N A = Luas bidang bahan, satuannya m^2 .

Setelah kuat tekanya diuji maka selanjutnya dibandingkan nilai standar berdasarkan standar nasional yang ditetapkan. Pengujian daya serap air pada batu bata didapatkan dari hasil pengukuran massa basah dan massa kering sampel kemudian masing-masing benda uji diukur menggunakan alat timbangan analog. Penentuan daya serap air pada sampel batu bata dapat dihitung seperti berikut :

$$k - k$$

Berdasarkan pengujian kuat tekan dan daya serap air jadi dapat ditarik kesimpulan bahwasanya dalam pemanfaatan bahan campuran abu terbang (fly ash) untuk pembuatan batu bata merah untuk komposisi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% belum memenuhi syarat standart SNI tetapi untuk pengujian daya serap air nilai penyerapannya memenuhi syarat standart SNI 15-2094-2000. Oleh sebab itu untuk pengujian kuat tekan perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk memenuhi nilai standart.

$Pr(P)$:

Keterangan :

M_k = massa kering (tetap) (kg)

100 %

Dari seluruh kegiatan pengujian dan juga pembahasan

M_b = massa setelah direndam selama 24 jam (kg)

Simpulan

Dari seluruh kegiatan pengujian dan juga pembahasan Proses pembuatan batu bata dilakukan pencampuran limbah batu bara (fly ash). Hal ini dilakukan pencampuran limbah tersebut bertujuan sebagai pengganti

Ucapan Terimakasih

Terima kasih atas bantuan dari berbagai pihak, yang mana ikut serta memberikan bantuan berupa dukungan doa, masukan, serta bantuan tenaga untuk menyelesaikan penelitian ini berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilaksanakan dalam pengujian batu bata dengan bahan campuran abu terbang (fly ash), maka agregat abu terbang (fly ash) yang ditambahkan sebagai bahan campuran batu bata berpengaruh terhadap nilai kuat tekan batu bata merah. Agregat abu terbang (fly ash) bisa menambah nilai kuat tekan batu bata dengan hasil kuat tekan pada sampel satu (tanpa campuran abu terbang) bernilai $4,64 \text{ kg/cm}^2$, sampel dua bernilai $6,96 \text{ kg/cm}^2$, sampel tiga bernilai $7,2 \text{ kg/cm}^2$, sampel empat bernilai $7,76 \text{ kg/cm}^2$, tetapi terjadi penurunan pada sampel lima bernilai $7,04 \text{ kg/cm}^2$, dari kelima sampel tersebut dapat disimpulkan untuk kuat tekan yang maksimal terjadi pada presentase 15% dengan kuat tekan sebesar $7,04$.

Daftar Pustaka

- Clare, L., Pottie, G., Agre, J., 1999. Self-organizing distributed sensor networks, Proceedings SPIE Conference Unattended Ground Sensor Technologies and Applications, vol. 3713, Orlando, April 8, 229–237.
- Fizarudin, M., dan Moh. Herdian Bhakti, R., 2019. Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Calon Peserta Olimpiade Menggunakan Metode SAW (Studi Kasus : SMAN 1 Beber Kabupaten Cirebon). Jurnal Ilmiah INTECH (Information Technology Journal) of UMUS Vol.01, No.01, Mei 2019, pp. 1~10.
- Heinzelman, W., 2000. Application-specific protocol architectures for wireless networks, Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- Honeycutt, H., 2011. Communication and Design Course, 1998. Website: <http://dcr.rpi.edu/commdesign/class1.html>, diakses tanggal 3 Maret.
- Nadia, S., 2019. Perbandingan Penggunaan Aplikasi Scratch Dan Macromedia Flash 8 Terhadap Minat Belajar Pada Mata Pelajaran Animasi 2d Jurusan Multimedia di Smk Negeri 1Mesjid Raya , Skripsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh
- Nona Sari., 2018. Sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone dengan metode weighted product, Universitas Buddhi Dharma, Tangerang.
- Permana et al, Agus Aan Jiwa. 2017. “Pelatihan Animasi 3 Dimensi (3d) Dan Pemrograman Scratch Untuk Siswa Sekolah.” *Semnasvoktek*: 112–19.
- Prayogo, E., 2018. Method Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pembelian Laptop Dengan Metode SAW, Skripsi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Purnomo, W.D, Gunawan, I. 2021. Decision Support System For Determination Of Scholarship Using Scratch Programming Based On Saw Method. *IJOBIT(International Journal of Business and Information Technology)*. Vol.2, No.2. 72-79.
- Widyaningsih. M., dan Giovanni. Leo., 2016. Penentuan Peserta Lomba Kompetensi Siswa Menggunakan Simple Additive Weighting (SAW). Jurnal Informatika dan Komputer., Vol. 1, No. 1, p.38-46.
- Wimma, Y., 2020. Sistem Rekomendasi Pemilihan Laptop Menggunakan Metode SAW Method, Skripsi Universitas Stikubank, Semarang.